

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Physik B: Elektrodynamik (WS 2016/2017)

BLATT 0
Vorbereitung bis zur ersten Übung

1. Gradient von skalaren Feldern

Berechnen Sie die Gradienten des folgenden Skalarfelds sowohl in kartesischen Koordinaten als auch in Kugelkoordinaten:

a) $f(x, y, z) = 1/r$, wobei $r = |\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

b) $f(r, \theta, \varphi) = 1/r$

Vergleichen Sie die Ergebnisse der beiden Rechnungen!

Beweisen Sie die folgende Gleichung:

c) $\nabla f(r) = \frac{df}{dr} \vec{e}_r$

2. Divergenz und Rotation

Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke:

a) $\nabla \cdot \vec{r}$,

b) $\nabla \times \vec{r}$.

Zeigen Sie die Identität

c) $\nabla \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = \vec{b} \cdot (\nabla \times \vec{a}) - \vec{a} \cdot (\nabla \times \vec{b})$.